Hipotensão pós-exercício resistido entre homens jovens e de meia idade

Andréia Cristiane Carrenho Queiroz[1], Julio César da Silva Sousa[1], Natan Daniel da Silva Junior[1], Luiz Augusto Riani Costa[1], João Fernando Laurito Gagliardi[2], Cláudio Chaim Rezk[2], Kátia Ortega[3], Décio Mion Junior[3], Taís Tinucci[1], Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz[1]

Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo. 2014;24(1 Supl A):9-15
RSCESP (72594)-2092

Objetivo: A hipotensão pós-exercício foi extensivamente descrita em jovens. Entretanto, os parâmetros hemodinâmicos mudam com a idade e as respostas pós-exercício também podem variar. Assim, o objetivo deste estudo foi comparar a hipotensão pós-exercício resistido em sujeitos jovens e de meia idade. **Método:** Nove homens jovens (24 ± 1 anos) e oito de meia idade (42 ± 3 anos) participaram de duas sessões experimentais realizadas em ordem aleatória: controle (C: 40 minutos sentado em repouso) e exercício (E: seis exercícios, três séries, repetições até a fadiga moderada, em 50% de uma repetição máxima). Antes e 60 minutos após as intervenções, a pressão arterial clínica (PA) e frequência cardíaca (FC) foram medidas. Além disso, a PA e FC ambulatoriais foram mensuradas por 24 h após as sessões. O duplo produto (DP) foi calculado. **Resultados:** Os valores pré-intervenções foram semelhantes entre as sessões e os grupos. As respostas ao exercício também não diferiram entre os jovens e idosos. Assim, as PAs sistólica, diastólica e média diminuíram significante e similarmente pós-exercício nos dois grupos (valores combinados = -6,4 ± 1,6; -4,5 ± 1,8; -5,1 ± 1,5 mmHg, respectivamente, $p \leq 0,05$) enquanto que a FC e o DP aumentaram (valores combinados = +11 ± 2 bpm e +803 ± 233 mmHg.bpm, respectivamente, $p \leq 0,05$). A PA e FC ambulatoriais pós-exercício foram semelhantes nas duas sessões e nos dois grupos. **Conclusão:** Uma única sessão de exercício resistido promove hipotensão pós-exercício semelhante em homens jovens e de meia-idade. A redução da PA se acompanha de aumento da FC e do trabalho cardíaco pós-exercício. Porém, estas respostas não se mantêm em condições ambulatoriais.

Descritores: hipotensão pós-exercício, pressão arterial, pressão arterial.

Post-resistance exercise hypotension is similar between young and middle-aged men

Objective: Post-resistance exercise hypotension has been extensively described in young subjects. However, hemodynamic parameters change with aging, and post-exercise responses may also vary. Thus, this study was designed to compare post-resistance exercise hypotension in young and middle-aged subjects. **Method:** Nine young (24 ± 1years) and eight middle-aged (42 ± 3years) healthy subjects underwent 2 experimental sessions conducted in a randomized order: control (C: 40 minutes of seated rest) and exercise (E: 6 exercises, 3 sets, repetitions until moderate fatigue, at 50% of 1-repetition maximum). Before and 60 minutes after the interventions, clinic blood pressure (BP) and heart rate (HR) were measured. In addition, ambulatory BP and HR were assessed for 24h after both sessions. Rate pressure product (RPP) was calculated. **Results:** Pre-interventions values were similar in both sessions and groups. Physiological responses to exercise were also similar between young and middle-aged subjects. Thus, clinic systolic, diastolic and mean BP decreased significantly and similarly after exercise in both groups (combined values = -6.4 ± 1.6, -4.5 ± 1.8, -5.1 ± 1.5 mmHg, respectively, $p \leq 0.05$), while HR and RRP increased (combined values = +11 ± 2 bpm and +803 ± 233 mmHg. bpm, respectively, $p \leq 0.05$). Ambulatory data were similar between sessions and groups. **Conclusion:** A single bout of resistance exercise promotes similar post-exercise hypotension in young and middle aged men. BP response is accompanied by an increase in HR and cardiac work. All these responses are not sustained under ambulatory conditions.

Descriptors: arterial pressure, blood pressure, post-exercise hypotension.

[1] Laboratório de Hemodinâmica da Atividade Motora (LAHAM) da Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
[2] Centro Universitário FIEO, São Paulo, Brasil.
[3] Unidade de Hipertensão, Hospital das Clínicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
Endereço para correspondência:
Andréia Cristiane Carrenho Queiroz. Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo. Av. Professor Mello Moraes, nº 65. Butantã. São Paulo - SP. Brasil. CEP: 05508-030.
Telefone: (011) 3091-8792. Fax: (011) 3813-5921.
E-mail: andreiaqueiroz@usp.br

O treinamento resistido reduz a pressão arterial de indivíduos normotensos e pré-hipertensos[1]. Além disso, uma única sessão de exercício resistido pode diminuir a pressão arterial no período de recuperação pós-exercício[2-5], o que tem sido denominado de hipotensão pós-exercício. Esta hipotensão tem sido extensivamente documentada em indivíduos jovens. Assim, os estudos mostram que após uma sessão de exercício resistido em jovens, a pressão arterial diminui tanto em relação aos valores medidos pré-exercício quanto aos valores obtidos em uma situação controle, sem a execução do exercício[2]. A magnitude de queda da pressão arterial após o exercício resistido nesta população é, em média, de -8 e -3 mmHg para as pressões arteriais sistólica e diastólica, respectivamente[2,3,5]. O efeito hipotensor perdura por 1 a 2 horas, enquanto os indivíduos estão em ambiente laboratorial[2,3,5], mas não se mantém em condições ambulatoriais, ou seja, quando os indivíduos retornam as suas atividades cotidianas[2]. Nesta população, ainda, a hipotensão pós-exercício se acompanha de aumento de frequência cardíaca, que permanece elevada apenas por um curto período de tempo, enquanto os indivíduos se encontram no laboratório[2,3].

Recentemente, nosso grupo investigou os efeitos de uma única sessão de exercícios resistidos em indivíduos idosos[6]. Assim, nesta população, a hipotensão pós-exercício apresenta características distintas dos jovens. A pressão arterial dos idosos não diminui pós-exercício em comparação aos valores medidos pré-exercício, mas a realização do exercício resistido impede o aumento de pressão arterial sistólica e diastólica que ocorre numa situação controle. Este efeito hipotensor perdura apenas por um período curto de tempo como nos jovens e não se mantém em condições ambulatoriais. Além disso, a frequência cardíaca e, consequentemente, o trabalho cardíaco também aumentam após o exercício, mas diferentemente dos jovens, este aumento perdura por várias horas pós-exercício, mesmo em condições ambulatoriais.

Diante do exposto, é possível observar uma diferença de respostas ao exercício resistido entre jovens e idosos. Possivelmente, estas diferenças ocorrem devido às alterações promovidas pelo processo de envelhecimento sobre os sistemas cardiovascular e autonômico, como aumento da rigidez arterial, aumento da atividade nervosa simpática e redução da sensibilidade barorreflexa[7-10]. Estas alterações, no entanto, já se iniciam na meia idade[7-10], sendo possível supor que os indivíduos dessa faixa etária já apresentem respostas cardiovasculares pós-exercício exercício resistido diferentes dos jovens, o que, pelo nosso conhecimento, ainda não foi investigado.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi comparar a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício resistido em homens jovens e de meia idade. Além disso, foram comparadas, também, as respostas de frequência cardíaca e trabalho cardíaco pós-exercício resistido entre estes indivíduos.

Métodos

Amostra

A amostra foi formada por nove homens jovens (entre 20 e 30 anos) e oito de meia idade (entre 30 e 55 anos) normotensos, sem outros problemas de saúde, com níveis de obesidade até o grau 2, sem diabetes e que não estivessem em uso de medicamentos para o controle de dislipidemias. Os voluntários não podiam ter contraindicações para a prática de exercícios resistidos e não podiam estar praticando este tipo de exercício e se estivessem realizando outras formas de atividade física, esta prática não podia ser maior que duas sessões/semana.

Após serem informados sobre os objetivos, procedimentos, benefícios e riscos potenciais do estudo, os voluntários que desejaram participar assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Procedimentos preliminares

Todos os voluntários passaram por uma entrevista sobre suas características pessoais e de saúde, foram medidos e pesados, tiveram sua pressão arterial medida em duas ocasiões e realizaram um teste ergométrico máximo em esteira rolante. Os resultados estas avaliações foram usados para garantir a convergência com os critérios de seleção da amostra do estudo.

Para garantir a adequada execução do protocolo experimental, os voluntários participaram de duas sessões de adaptação aos exercícios resistidos incluídos no estudo: supino deitado (Supino), extensão de pernas no "leg press" ("Leg Press"), puxada atrás (Puxada), agachamento guiado (Agachamento), rosca direta (Rosca Direta) e flexão de joelho (Flexora). Posteriormente, realizaram um teste de uma repetição máxima (1 RM) seguindo o protocolo de Kraemer & Fry[11].

Protocolo experimental

Todos os indivíduos participaram de duas sessões experimentais (controle e exercício) realizadas em ordem aleatória e com um intervalo de pelo menos três dias entre elas. Em cada sessão experimental, os indivíduos permaneceram 30 minutos em repouso sentado no laboratório (período pré-intervenção). Em seguida, se dirigiram para a sala de musculação (período de intervenção), onde permaneceram por 40 minutos. Neste período, nas sessões de exercício, os voluntários realizaram os seis exercícios citados anteriormente e, em cada exercício, fizeram três séries consecutivas até a fadiga moderada (redução da velocidade de movimento) com intensidade de 50% de 1 RM e com um intervalo de 90 segundos entre as séries e os exercícios. Nas sessões controle, durante este período, os voluntários permaneceram em repouso, posicionando-se nos equipamentos, mas sem executar o esforço. Após o período de intervenção, os indivíduos retornaram para o laboratório e ficaram em repouso sentado por 60 minutos (período pós-intervenção). Nos períodos

pré e pós-intervenção, foram realizadas medidas da pressão arterial e frequência cardíaca. Após as sessões, foi realizada a monitorização ambulatorial da pressão arterial por 24 horas. Os sujeitos foram instruídos a anotarem todas as atividades realizadas e manterem atividades similares durante estas 24 horas após as duas sessões experimentais (controle e exercício).

Medidas

A pressão arterial clínica foi medida por um avaliador experiente utilizando o método auscultatório no braço dominante do voluntário. As fases I e V dos sons de Korotkoff foram usadas para a identificação dos valores de pressão arterial sistólica e diastólica, respectivamente. A frequência cardíaca foi medida no pulso radial junto com as medidas de pressão arterial. A pressão arterial e frequência cardíaca ambulatoriais foram medidas por um monitor oscilométrico (SpaceLabs, 90207), que efetuou medidas a cada 15 minutos por 24 horas. Os dados foram avaliados pelas médias obtidas nos períodos de 24 horas, vigília e sono relatados pelo voluntário. Foram considerados válidos apenas os registros que tiveram pelo menos 80% das medidas válidas[12]. O duplo produto, em condições laboratoriais e ambulatoriais, foi calculado por meio do produto da pressão arterial sistólica e da frequência cardíaca.

Análise estatística

Após avaliação das observações atípicas (box-plot) e da distribuição normal dos dados (Shapiro-Wilk), os dados clínicos foram comparados pela ANOVA de três caminhos, tendo como fator principal não repetido o grupo (Jovem e Meia idade) e, como fatores repetidos, a sessão (Controle e Exercício) e o momento (Pré e Pós-exercício). Os dados ambulatoriais foram comparados pela ANOVA de dois caminhos, tendo como fator principal não repetido, o grupo (Jovem e Meia idade), e repetido, a sessão (Controle e Exercício). Quando necessário, utilizou-se o teste *post-hoc* de Newman-Keuls. Em todas as circunstâncias, foi considerando significante o índice de $p \leq 0,05$ e os dados estão apresentados como média ± erro padrão.

Resultados

As características da amostra estão apresentadas na Tabela 1. Os grupos apresentaram valores basais similares, se diferenciando significantemente apenas na idade.

O comportamento das pressões arteriais sistólica, diastólica e média observado nas sessões experimentais nos dois grupos está apresentado na Figura 1. Os valores das pressões arteriais pré-intervenção foram similares entre as sessões e os grupos. O comportamento dessas variáveis nas sessões experimentais não diferiu entre os jovens e idosos, de modo que, independentemente do grupo, o exercício prévio diminuiu significantemente as pressões arteriais sistólicas (valor combinado jovens e meia idade = -6,4 ± 1,3 mmHg; $p \leq 0,05$), diastólica (valor combinado = -3,2 ± 1,8 mmHg; $p \leq 0,05$) e média (valor combinado -4,3 ± 1,5 mmHg; $p \leq 0,05$) em comparação aos valores observados pré-exercício e na sessão controle, na qual estas variáveis não se alteraram (valor combinado = -0,1 ± 1,0; +1,4 ± 1,0; -0,9 ± 0,9 mmHg; $p > 0,05$).

Tabela 1. Características antropométricas e hemodinâmicas dos grupos.

	Jovens	Meia Idade	*p*
N	9	8	
Idade, anos	24 ± 1	42 ± 3 $	0,000
Peso, kg	72 ± 3	80 ± 5	0,136
Altura, cm	177 ± 1	176 ± 1	0,681
Índice de massa corporal, kg/m^2	23,0 ± 0,9	25,9 ± 1,5	0,119
PA sistólica, mmHg	116 ± 3	113 ± 3	0,413
PA diastólica, mmHg	76 ± 2	72 ± 2	0,245
PA média, mmHg	90 ± 3	86 ± 2	0,273
Frequência cardíaca, bpm	67 ± 2	64 ± 2	0,278

Média ± EP. PA: Pressão arterial. $ Significantemente diferente do grupo Jovens ($p \leq 0,05$).

O comportamento da frequência cardíaca e do duplo produto observado nas sessões experimentais nos dois grupos está apresentado na Figura 2. Os valores da frequência cardíaca e do duplo produto pré-intervenção foram semelhantes entre as sessões e os grupos. O comportamento dessas variáveis nas sessões experimentais não diferiu entre os jovens e idosos, de modo que, independentemente do grupo, o exercício prévio aumentou significantemente a frequência cardíaca (valor combinado = +6,9 ± 1,3 bpm; $p \leq 0,05$) e o duplo produto (valor combinado = +320 ± 144 mmHg.bpm; $p \leq 0,05$) em comparação com os valores pré-intervenção e da sessão controle. Cabe ressaltar que nas sessões controle a FC e o DP diminuíram significantemente após as intervenções (valor combinado = -4,2 ± 1,2 bpm e -483 ± 162 mmHg.bpm, $p \leq 0,05$).

As médias de 24 horas, vigília e sono das pressões arteriais, frequência cardíaca e duplo produto medidas em condições ambulatoriais estão apresentadas na Tabela 2. Estas médias foram semelhantes nas duas sessões e nos dois grupos, exceto pelos valores de frequência cardíaca e de duplo produto no período de sono que foram significantemente maiores nos indivíduos de meia idade do que nos jovens, independentemente da sessão experimental.

Discussão

Os principais resultados deste estudo foram que uma única sessão de exercícios resistidos promoveu hipotensão pós-exercícios resistido em condições laboratoriais semelhante em homens jovens e de meia idade e este efeito hipotensor não se manteve em condições ambulatoriais em nenhuma destas populações. Além disso, a redução da pressão arterial se acompanhou de aumento da frequência cardíaca e do duplo produto também de magnitude e duração semelhante em homens jovens e de meia idade.

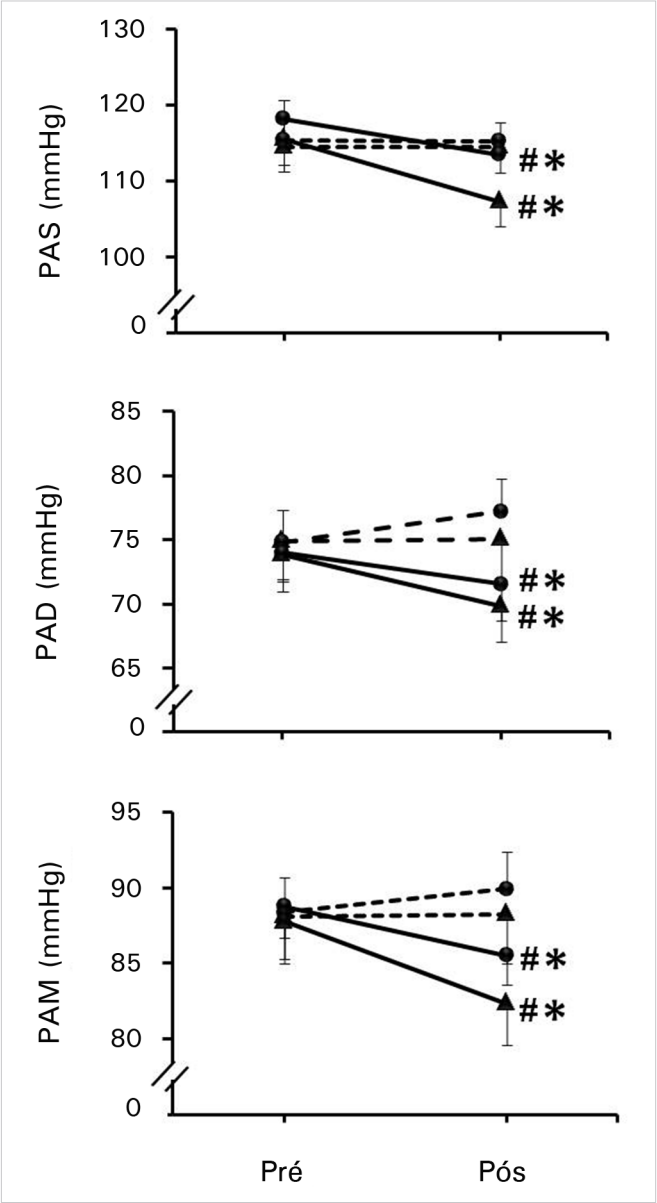

Figura 1. Pressões arteriais sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM) medidas antes (Pré) e após a intervenção (Pós) nas sessões controle (linha tracejada) e exercício (linha contínua) nos grupos: jovens (círculos) e de meia idade (triângulos). * Significantemente diferente do período pré-intervenção; # Significantemente diferente da sessão controle.

A hipotensão pós-exercício resistido tem sido amplamente demonstrada em diferentes populações. Entretanto, a magnitude e duração desta hipotensão varia consideravelmente na literatura, possivelmente devido às características da população estudada e/ou do protocolo de exercício empregado. Com relação às características da população, alguns possíveis fatores de influência já foram estudados, como o nível de pressão arterial[4] e o gênero[13]. Neste contexto, pelo nosso conhecimento, nenhum estudo anterior havia investigado especificamente a possível influência da idade dos sujeitos nas características da hipotensão pós-exercício resistido, embora dados de estudos separados sugiram que esta hipotensão apresente características diferentes em jovens e idosos[2,6]. No entanto, contrariamente à hipótese do estudo, ao se comparar as respostas pós-exercício entre homens jovens e de meia idade não foi possível constatar nenhuma diferença.

A hipótese inicial se baseava na ideia de que indivíduos de meia idade já apresentam alterações cardiovasculares e autonômicas relacionadas ao processo de envelhecimento[7-10], que poderiam modificar as respostas agudas ao exercício resistido. Desta forma, a ausência de diferenças nas respostas pós-exercício podem ser explicadas pela semelhança nos parâmetros cardiovasculares basais entre os indivíduos jovens e de mais idade incluídos neste estudo, que só difeririam na frequência cardíaca de sono. É possível que os robustos critérios de inclusão do estudo (ausência de obesidade nível 2, de pré-hipertensão, de diabetes, de dislipidemia, entre outros) tenham propiciado a seleção de indivíduos de meia idade muito saudáveis e, portanto, que não apresentavam as alterações observadas em indivíduos de meia idade que já possuem algum grau de dislipidemia, obesidade, pré-diabetes, entre outras características comuns nesta faixa etária[14]. Assim, o resultado deste estudo pode ser extrapolado para homens saudáveis meia idade.

Em relação às características da hipotensão pós-exercício, o efeito real do exercício [calculado pela diferença entre as respostas observadas na sessão de exercício e controle, ou seja, efeito real = (valor pós-pré-exercício) - (valor pós-pré-controle)] sobre a pressão arterial sistólica foi de - 6,4 ± 1,6 mmHg e para a diastólica de - 4,5 ± 1,8 mmHg. Esta magnitude de redução está de acordo com os valores observados na literatura para a população normotensa[2,3,5]. Considerando-se a duração da hipotensão pós-exercício, ela ocorreu em ambiente laboratorial por 1 hora e não se manteve em condições ambulatoriais, uma vez que as médias ambulatoriais de 24 horas, vigília e sono foram iguais entre as sessões controle e exercício em ambos os grupos. Este resultado coincide com os observados em jovens[2,3] e idosos[6] normotensos. Desta forma, a hipotensão pós-exercício resistido parece não perdurar nem se manter em condições ambulatoriais em indivíduos normotensos, independentemente da idade destes indivíduos.

As respostas de pressão arterial em condições clínicas foram acompanhadas por uma frequência cardíaca elevada após o exercício. Este estudo não investigou os mecanismos responsáveis por esta resposta. No entanto, o aumento da frequência cardíaca concomitantemente à redução da pressão arterial está de acordo com a resposta esperada em função da desativação do barorreflexo, que deve ter estimulado a atividade nervosa simpática cardíaca, aumentando a frequência cardíaca[3,6]. No entanto, se este mecanismo tivesse atuado de forma efetiva, a queda da pressão arterial teria sido corrigida, o que não ocorreu. Portanto, o exercício resistido deve ter

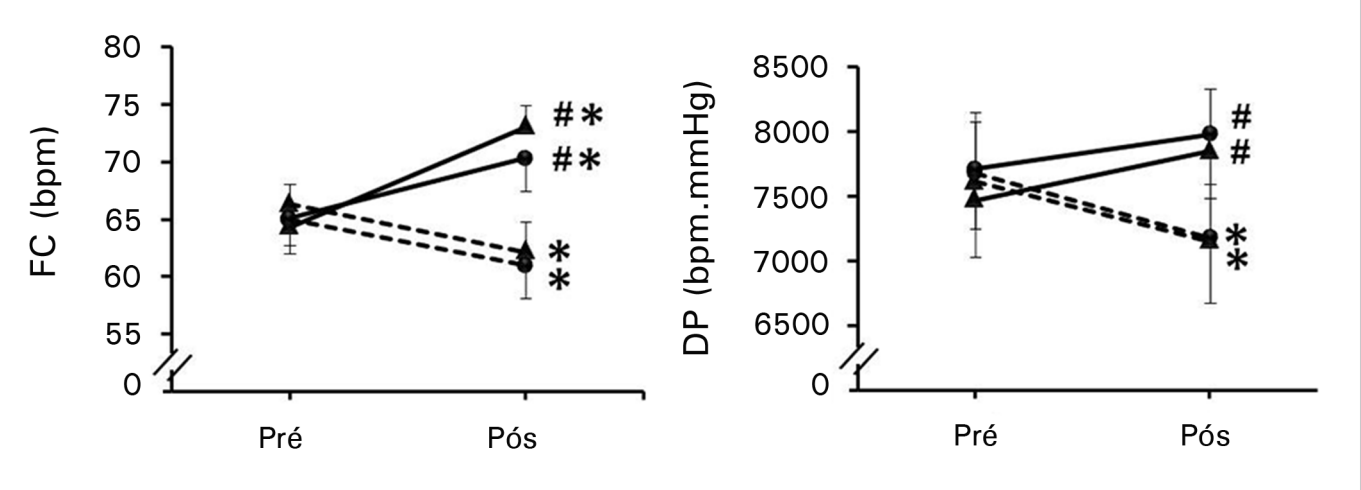

Figura 2. Frequência cardíaca (FC) e duplo produto (DP) medidos antes (Pré) e após a intervenção (Pós) nas sessões controle (linha tracejada) e exercício (linha contínua) nos grupos: jovens (círculos) e de meia idade (triângulos). * Significantemente diferente do período pré-intervenção; # Significantemente diferente da sessão controle.

Tabela 2. Pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, frequência cardíaca e duplo produto ambulatoriais medidos após as sessões controle e exercício nos grupos: jovens e de meia idade.

	Jovens		Meia Idade	
	Controle	Exercício	Controle	Exercício
PA sistólica, mmHg				
24 horas	116 ± 2	117 ± 2	119 ± 2	118 ± 2
Vigília	121 ± 2	122 ± 2	123 ± 3	123 ± 3
Sono	107 ± 1	108 ± 1	112 ± 4	108 ± 3
PA diastólica, mmHg				
24 horas	69 ± 2	70 ± 2	71 ± 1	71 ± 1
Vigília	74 ± 2	75 ± 2	77 ± 2	77 ± 2
Sono	59 ± 1	60 ± 2	64 ± 3	63 ± 3
PA média, mmHg				
24 horas	85 ± 2	85 ± 2	87 ± 2	86 ± 2
Vigília	89 ± 2	90 ± 2	92 ± 2	92 ± 2
Sono	75 ± 1	76 ± 1	80 ± 3	78 ± 3
Frequência cardíaca, bpm				
24 horas	66 ± 3	65 ± 3	71 ± 1	69 ± 1
Vigília	71 ± 3	70 ± 4	74 ± 2	73 ± 2
Sono	56 ± 3	55 ± 3	68 ± 3 $	63 ± 2 $
Duplo produto, bpm.mmHg				
24 horas	7767 ± 452	7658 ± 520	8449 ± 271	8089 ± 286
Vigília	8664 ± 519	8562 ± 612	9110 ± 328	8979 ± 376
Sono	5978 ± 283	5979 ± 389	7699 ± 547 $	6807 ± 355 $

Média ± EP. PA: Pressão arterial. $ Significantemente diferente do grupo Jovem ($p \leq 0,05$).

reduzido a sensibilidade barorreflexa, como já demonstrado em estudos prévios em indivíduos de meia idade[15] e idosos[6]. Novamente, é interessante ressaltar que essa resposta foi igual nos jovens e nos de meia idade.

A associação das respostas de pressão arterial e frequência cardíaca observadas em condições clínicas e ambulatoriais determinaram as respostas do duplo produto. Assim, na sessão controle (repouso) o duplo produto diminuiu em virtude da redução da frequência cardíaca e, na sessão exercício, ele não se alterou devido à concomitante redução da pressão arterial e aumento da frequência cardíaca. Desta forma, o exercício prévio teve o efeito de aumentar o duplo produto, pois impediu a redução que ocorreria se o exercício não fosse executado.

Porém, esta resposta foi transiente e não perdurou em condições ambulatoriais, assim como a resposta de frequência cardíaca. Este comportamento é diferente do observado previamente em idosos[6], nos quais a frequência cardíaca e o duplo produto permaneceram elevados por 4,5 horas após uma sessão de exercícios resistidos. Além da possível influência do envelhecimento nesta resposta, é possível que a intensidade e a forma de realização dos exercícios resistidos no estudo com idosos tenham influenciado a resposta, pois nesse estudo os idosos realizaram o exercício resistido com alta intensidade até a fadiga concêntrica, enquanto que no presente estudo o exercício foi realizado com intensidade baixa/moderada até a fadiga moderada (redução da velocidade de movimento). Realmente, dados da literatura sugerem que a magnitude e duração da elevação da frequência cardíaca após o exercício resistido dependem da intensidade do exercício[3,6]. Desta forma, os resultados obtidos neste estudo são aplicáveis à intensidade e protocolo de exercício empregados e podem modificar com exercícios mais intensos.

Com relação à aplicabilidade prática dos resultados do presente estudo, pode-se destacar que os homens de meia idade são aconselhados a fazer exercícios resistidos para prevenir perdas da função musculoesquelética[16]. Ao realizar estes exercícios, eles apresentam respostas similares dos indivíduos jovens, ou seja, uma redução transiente da pressão arterial pós-exercício acompanhada de aumento também transiente da frequência e do trabalho cardíacos, o que não implica em sobrecarga cardiovascular relevante.

Como a maioria dos estudos, o presente trabalho apresenta algumas limitações. Foram incluídos apenas indivíduos normotensos sedentários do sexo masculino. Os resultados podem ser diferentes em populações diferentes, principalmente naquelas que já apresentam modificações autonômicas basais. Este estudo investigou o que acontece depois de uma única sessão de exercício resistidos de intensidade baixa/moderada e realizados até a fadiga moderada. Este protocolo foi utilizado por estar de acordo com as recomendações de Instituições de Saúde para indivíduos hipertensos[17,18]. Assim, os resultados podem ser aplicados apenas a protocolos de exercícios semelhantes ao utilizado. Como dito anteriormente, protocolos mais intensos ou conduzidos até a fadiga concêntrica poderiam modificar as respostas e até revelar diferenças entre os grupos.

Conclusão

Uma única sessão de exercício resistido promove hipotensão pós-exercício similar entre indivíduos jovens e de meia idade. A hipotensão pós-exercício é acompanhada por aumento da frequência cardíaca e do trabalho cardíaco também similar entre os grupos. Estas respostas não perduram durante condições ambulatoriais.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a participação de todos os voluntários e o apoio financeiro da FAPESP 2009/18219-3 e 2011/06689-5, Capes e CNPq.

Referências

1. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. J Am Heart Assoc. 2013;2(1):e004473. DOI: http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.112.004473
2. Queiroz AC, Gagliardi JF, Forjaz CL, Rezk CC. Clinic and ambulatory blood pressure responses after resistance exercise. J Strength Cond Res. 2009;23(2):571-8. DOI: http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e318196b637
3. Teixeira L, Ritti-Dias RM, Tinucci T, Mion Júnior D, Forjaz CL. Post-concurrent exercise hemodynamics and cardiac autonomic modulation. Eur J Appl Physiol. 2011;111(9):2069-78. PMID: 21259026 DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s00421-010-1811-1
4. Fisher MM. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. J Strength Cond Res. 2001;15(2):210-6.
5. Simão R, Fleck SJ, Polito M, Monteiro W, Farinatti P. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. J Strength Cond Res. 2005;19(4):853-8.
6. Queiroz AC, Kanegusuku H, Chehuen MR, Costa LA, Wallerstein LF, Dias da Silva VJ, et al. Cardiac work remains high after strength exercise in elderly. Int J Sports Med. 2013;34(5):391-7.
7. Pfeifer MA, Weinberg CR, Cook D, Best JD, Reenan A, Halter JB. Differential changes of autonomic nervous system function with age in man. Am J Med. 1983;75(2):249-58. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/0002-9343(83)91201-9
8. Lakatta EG, Levy D. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part I: aging arteries: a “set up” for vascular disease. Circulation. 2003;107(1):139-46. PMID: 12515756 DOI: http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000048892.83521.58
9. Lakatta EG, Levy D. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part II: the aging heart in health: links to heart disease. Circulation. 2003;107(2):346-54. PMID: 12538439 DOI: http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000048893.62841.F7
10. Umetani K, Singer DH, McCraty R, Atkinson M. Twenty-four hour time domain heart rate variability and heart rate: relations to age and gender over nine decades. J Am Coll Cardiol. 1998;31(3):593-601. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(97)00554-8
11. Kraemer WJ, Fry AC. Strength training: development and evaluation of methodology. In: Maud PJ, Foster C, editors. Physiological assessment of human fitness. Champaign: Human Kinetics; 1995. p.115-38.
12. Sociedades Brasileira de Cardiologia, de Hipertensão e de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de Monitorização Ambulatorial de Hipertensão Arterial (MAPA). Rev Bras Hipertens. 2011;18(1):7-17.
13. Queiroz AC, Rezk CC, Teixeira L, Tinucci T, Mion D, Forjaz CL. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. Int J Sports Med. 2013;34(11):939-44. DOI: http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1337948

14. Miller NA, Pinet-Peralta LM, Elder KT. A profile of middle-aged and older adults admitted to nursing homes: 2000-2008. J Aging Soc Policy. 2012;24(3):271-90. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/08959420.2012.684528
15. Queiroz ACC. Hipotensão pós-exercício resistido em homens hipertensos: influência do uso de captopril [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2013.
16. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(3):687-708.
17. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
18. Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/ Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arq Bras Cardiol. 2010;95(1supl.1):1-51.